

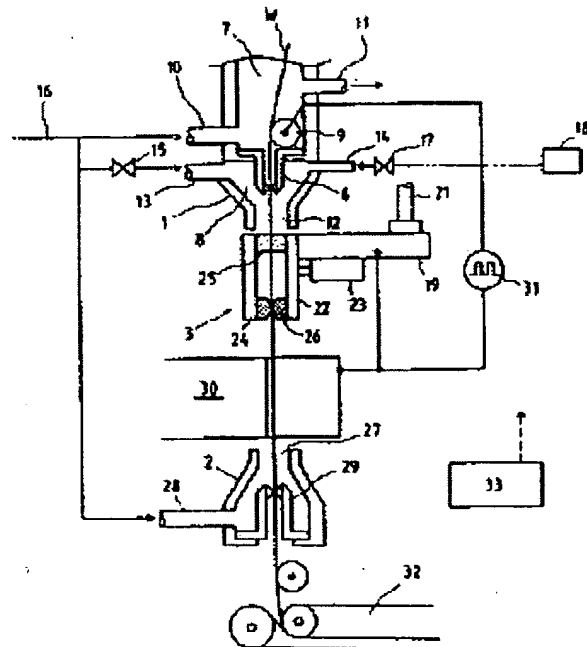
WIRE CUTTING AND WIRE-CUT ELECTRIC DISCHARGE WORKING MACHINE

Patent number: JP1205930
Publication date: 1989-08-18
Inventor: OBARA HARUKI
Applicant: FANUC LTD
Classification:
 - international: B23H7/10; B23H7/08; (IPC1-7): B23H7/10
 - european:
Application number: JP19880027646 19880210
Priority number(s): JP19880027646 19880210

Report a data error here

Abstract of JP1205930

PURPOSE: To straighten and sharpen the top edge part of a cut wire by installing a control means which suspends the feed of a cooling liquid for an upper nozzle on the basis of a wire cutting instruction and jets-out air into the upper nozzle. **CONSTITUTION:** A cooling liquid feeding passage 13 for an upper nozzle 1 is separated from a cooling liquid feeding passage for an upper guide 6, lower nozzle 2, and a lower guide 29. Further, a high pressure air feeding passage 14 is connected with the inside of the upper nozzle 4, and a solenoid valve 15 is turned-OFF, maintaining the electric discharge working electric current for a wire and a working tension, on the basis of a wire cutting instruction supplied from a controller 33, and the feed of the cooling liquid from the feeding passage 13 for the upper nozzle 1 is suspended, and the cooling of the wire W between the upper nozzle 1 and a work 30 is cut off. Then, a solenoid valve 17 is turned-ON, and high pressure air is jetted into the upper nozzle 1, and the wire W is softened by the Joule's heat due to the electric discharge working electric current. In this state, a wire nipping tool 3 is shifted downwardly to cut the wire W, and the top edge part of the wire is made straight and sharp.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平1-205930

⑮ Int.Cl.⁴
B 23 H 7/10

識別記号 庁内整理番号
A-8813-3C

⑭ 公開 平成1年(1989)8月18日

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全5頁)

⑬ 発明の名称 ワイヤ切断方法及びワイヤカット放電加工機

⑰ 特 願 昭63-27646

⑱ 出 願 昭63(1988)2月10日

⑯ 発 明 者 小 原 治 樹 東京都日野市旭が丘3丁目5番地1 ファナック株式会社
商品開発研究所内

⑰ 出 願 人 ファナック株式会社 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地

⑱ 代 理 人 弁理士 竹本 松司 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

ワイヤ切断方法及びワイヤカット放電加工機

2. 特許請求の範囲

(1) ワイヤカット放電加工機において、ワイヤ切断指令に基づき、ワイヤに対する放電加工電流及び加工時電圧を維持したまま、上ノズルに対する冷却液の供給を停止し、ついで上ノズル内にエアを噴出する事を特徴としたワイヤ切断方法。

(2) ワイヤカット放電加工機において、ワイヤ切断指令に基づき、ワイヤに対する放電加工電流及び加工時電圧を維持したまま、上ノズルに対する冷却液の供給を停止し、ついで上ノズル内にエアを噴出すると共に上ガイドとワーク間のワイヤをワーク側に牽引することを特徴としたワイヤ切断方法。

(3) 上ノズルに対する冷却液の供給経路を上ガイド、下ノズル及び下ガイドに対する冷却液の供給経路から分離するとともに、上ノズル

内部に高圧エア供給経路を接続し、ワイヤ切断指令により上ノズルへの冷却液の供給を停止した後上ノズル内にエアを噴出させる制御手段を備えていることを特徴としたワイヤカット放電加工機。

(4) 上ノズルに対する冷却液の供給経路が上ガイド、下ノズル及び下ガイドに対する冷却液の供給経路から分離されており、上ノズル内部に高圧エア供給経路が接続され、ワイヤ切断指令により上ノズルとワーク間のワイヤを挟持する挟持具を備えると共に、ワイヤ切断指令により上ノズルへの冷却液の供給を停止した後上ノズル内にエアを噴出させ、かつ、ワイヤ挟持具を下方に移動する制御手段を備えていることを特徴としたワイヤカット放電加工機。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

この発明はワイヤカット放電加工機のワイヤ切断方法及びこの方法を用いたワイヤ自動結線機

を備えたワイヤカット放電加工機に関する。

従来技術

ワイヤ自動結線機構を備えたワイヤカット放電加工機では、一つの切抜き図形の切抜き加工が完了するとワイヤを切断し、ワークを移動して次の図形の加工開始孔を前記切断されたワイヤの直下に位置させる。ついで、前記ワイヤを繰りだしてワイヤ先端部を新たな加工開始孔、下ガイド及びワイヤ送りベルトなどを介してフィードローラまで到達させ、ワイヤの自動結線作動を完了する構成となっている。

また、ワイヤが断線した場合（ほとんどがワークとの放電箇所で生じる）も、ワイヤの直下に位置される加工開始孔が元のものである以外はワイヤの積極的な切断以降、前記と同じ自動結線作動が行なわれる。

この場合、ワイヤの切断は従来、受け刃と移動刃を備えたカッターの剪断によるものが多く、ワイヤの切断端には必ずバリが生じている（第4図口）。そのため、このバリが邪魔になって、後出

したワイヤが加工開始孔や下ガイドのガイド孔に通りにくく、ワイヤの自動結線が不首尾に終わることがあった。

特公昭55-46807号公報にはワイヤ自動結線に際し、ワイヤをブレーキ装置とワークの間で悉くジュール熱により溶断する技術思想が開示されているが、このものは放電加工用の治具とは別に5V・10A程度の溶断用電源を必要としている。

発明が解決しようとする課題

この発明は、切断端にバリを生じず、また、別電源を準備すること無く切断できるワイヤカット放電加工機におけるワイヤ切断方法、及びその方法を実施する構造を備えたワイヤカット放電加工機の提供を課題とする。

課題を解決するための手段

ーワイヤ切断方法ー

ワイヤカット放電加工機において、ワイヤ切断指令に基づき、ワイヤに対する放電加工電流及び加工時張力を維持したまま、上ノズルに対する冷

却液の供給を停止し、ついで上ノズル内にエアを噴出する。

必要に応じて上ガイドとワーク間のワイヤをワーク側に牽引する。

ーワイヤカット放電加工機ー

上ノズルに対する冷却液の供給経路を上ガイド、下ノズル及び下ガイドに対する冷却液の供給経路から分離する。

上ノズル内部に高圧エア供給経路を接続する。

ワイヤ切断指令により上ノズルへの冷却液の供給を停止した後上ノズル内にエアを噴出させる制御手段を備える。

必要に応じて、上ノズルとワーク間に、ワイヤを挟持し下方に移動する挟持具を設ける。

作用

上ノズルに対する冷却液の供給経路が上ガイド、下ノズル及び下ガイドに対する冷却液供給経路と分離されている構成は、放電加工中に冷却液の供給が必要な箇所内、上ノズルのみ供給を中止することを可能にし、上ノズル内へのエア噴出とと

もに上ノズルとワーク間のワイヤに対する冷却作用を遮断する。

ワイヤ切断工程では、冷却作用が遮断されたワイヤ部分（上ノズルとワーク間）に放電加工電流が流れ続け、この部分がジュール熱により軟化すると共に維持されている加工時張力により牽引される。

実施例

第2図は本発明方法を採用したワイヤカット放電加工機の上ノズル1、下ノズル2の部分を示し、ワイヤ挟持具3を備えている例である。

上ノズル1、挟持具3はZ軸装置4の一部であって、Z軸装置4は下ノズル2を先端に備えた下アーム5に対し全体が上下に移動する。図は上方に移動した状態にある。

第1図に示すように、上ノズル1は内部に上ガイド6が取り付けられ、内部は上ガイド6によって上部室7と下部室8に区画されている。上部室7には内部に通電ローラ9が配設され、また、冷却液（加工液）の流入管10、流出管11が配設

され、下部室8は下方が噴出孔12で形成されると共に側方に冷却液(加工液)供給管13と高圧エア供給管14が接続されている。前記の冷却液供給管13は电磁阀15を備えてワイヤカット放電加工機における主供給管路16から分離可能とされている。また、高圧エア供給管14は电磁阀17を介してコンプレッサー18など高圧エア源に接続されている。

挟持具3は水平アーム19の先端に構成され、このアーム19は駆動ユニット20(第3図に図示)下部に突出した上下移動と回転が可能な操作軸21の下端に取り付けられている。挟持具3は第3図にも示すように、水平アーム19と一体の固定部22及びこれに対向し前記水平アーム21に取り付けられているソレノイド23で駆動される可動部24を備える。固定部22と可動部24は上下に長く対向面の上部にゴムなどの弾力性に富むクッション材25を、下部に黄銅など導電性の挟持体26をそれぞれ対向して備えている。固定部22と可動部24は通常離れた位置にあり、

対向したクッション材25あるいは挟持体26の間にワイヤWが進入できる間隙を取っている。

下ノズル2は上部が噴出孔27で構成され、側部に冷却液の流入管28が接続され、さらに内部に下ガイド29が配置されている。

ワーク30は上部ノズル1と下部ノズル2間に配置して固定され、ワーク30と通電ローラ9は放電加工用電線31の両極に接続されている。また、挟持体26とワーク30は同様に接続される。

下ガイド29の直下にはワイヤ送り用のベルト装置32の受入れ口が配置され、該ベルト32の後端には図示していないがフィードローラが配置されている。

ワイヤWは図示していない供給ロールからプレキローラなどを経て通電ローラ9を経由し、上ガイド6を貫通して上ノズル1からワーク30に至り、ついで下ノズル2、下ガイド29からベルト装置32を経てフィードローラに至る。

符号33はワイヤカット放電加工機が備えた制御装置で、一つの図形の切抜き加工完了時あるい

は所定信号の受信時に自動給粉工程に移行し、必要な指令を見ることが出来るもので、ワイヤ切断指令を見し、Z軸装置4、电磁阀15、17及び挟持具3を駆動する駆動ユニット20を順次作動させることができる、ワイヤ切断に関する一つの制御手段を構成している。

切抜き加工の完了に伴うワイヤ切断工程は次の通りである。

制御装置33からの指令によりワーク30の送りとワイヤWの送りが停止される。ついで、Z軸装置4が上昇してワーク30と上ノズル1の間隙を小さくし、そこに駆動ユニット20によって水平アーム19が回転され、挟持具3の固定部22と可動部24間にワイヤWを位置させる。この段階ではまだワイヤWに放電加工電流が供給されているとともに上ノズル1の上部室7、下部室8及び下ノズル2の内部には冷却液が供給され、かつ、ワイヤに放電加工時に付与されている加工時電力が残留している。

続いてワイヤ切断指令が出されると电磁阀15

が閉じて电磁阀17が開かれ、その後ソレノイド23が駆動されて挟持具3の可動部24を固定部22に引寄せ、挟持体26でワイヤWを挟み付けるとともに上部の対向間隙をクッション材25で閉じ、さらに駆動ユニット20により操作軸21が押し下げられてワイヤWが下方に牽引される。このため、まず、上ノズル1からその下方のワイヤWに供給されていた豊富な冷却液は途絶えるとともに上ノズル1から水滴の状態で落ちるものも、噴出する高圧エアにより吹きとばされて、上ノズル1とワーク30間のワイヤWに対する冷却作用が遮断される。すると、この間のワイヤWは放電加工電流(20A程度)によるジュール熱で軟化し溶断に近い状態となる。このときにワイヤWに維持された張力が作用し、ワイヤWが上ノズル1とワーク30の間でゆっくりと引かれて切断される。挟持具3は伝い落ちる水滴が加熱中のワイヤWに到達するのを上部のクッション材25で阻止して前記の作動を確実にするとともに加熱されたワイヤWを挟持体26で挟んで積極的に下方へ牽引し、

ワイヤの切断を促進する。また、挟持体26は放電加工用電源31の一方の電極となり、通電ローラ9と該挟持体26間のワイヤWへ確実に放電電流が印加される。

以上のように、本発明においてワイヤWを切断する原理的な方法は、放電加工電流及び加工時張力を維持しながらワイヤに対する冷却作用を停止することである。したがって、前記の切抜き加工完了に基づく指令でワイヤが切断される場合は、ワイヤに放電加工電流と十分な張力が付与された状態にあるから前記の挟持具3は必ずしも必要では無い。

挟持具3を用いない場合、切断時においてもワイヤWとワーク30間で放電が発生しているが、冷却液の供給が停止されるのは上ノズル1の下部室8だけであるから、ワーク30の箇所は下ノズル2からの冷却液が供給されており、ワイヤWが過熱してワーク30に溶着してしまうなどの支障は生じ無い。上ノズル1の上部室7の通電ローラ9付近においても同じである。

イド29を通過してベルト装置32に至り、これに搬送されてフィードローラに送り、ワイヤの結線が完了する。この自動結線工程及び手段は公知のものを採用することができる。

発明の効果

切断されたワイヤ先端部が真直ぐで鋭いから、ワークの加工開始孔、下ガイドのガイド孔などへの進入が滑かで自動結線がスムーズに行なわれる。

ワイヤの溶断に他の電源を必要とせず、かつ、加工時張力を利用するので切断が確実である。

挟持具を用いることにより断線時の自動ワイヤ結線にも利用することができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は要部の構造を断面にて示す正面図、第2図は正面図、第3図は要部の斜視図、第4図はワイヤ先端部の斜視図。

1…上ノズル、2…下ノズル、3…ワイヤ挟持具、4…Z軸装置、5…下アーム、6…上ガイド、7…上部室、8…下部室、9…通電ローラ、10…流入管、11…流出管、12…噴出孔、

断線信号に伴うワイヤWの自動結線工程では、まずZ軸装置4が上昇してワーク30との間隔を取り、その間隔に退避されていた挟持具3が移動されて前記と同じ作動となるのであるが、この場合は断線により放電加工電流及び張力ともに消失しているから挟持具3が必須である。

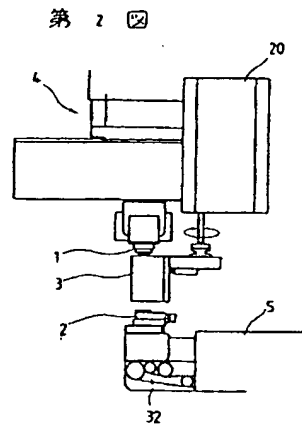
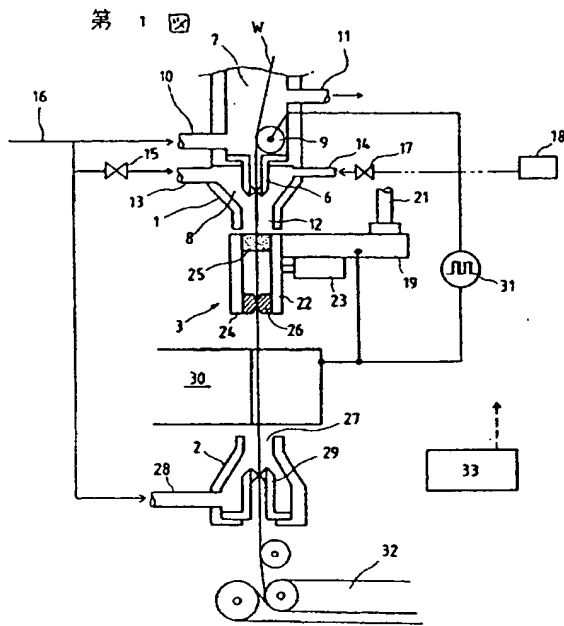
このようにして切断されたワイヤWの先端部は第4図(イ)のように熱伸びの作用と牽引力により曲りが矯正されて真直ぐであると共に、先端は徐々に、かつ、滑らかに鋭くなっている。

ワイヤWが切断されると電磁弁17が閉じられると共に、切断されたワイヤの下ノズル2側はベルト装置32、フィードローラでワイヤ回収箱に排出され、挟持具3はソレノイド23の付勢を解いてワイヤWを開放し、ワイヤ位置から退避する。するとこれを信号として制御装置33は結線作動を指令し、自動結線機構が従来の同様に作動する。すなわち、Z軸装置4が下降し、上ノズル1側のワイヤWが繰り出される。繰り出されたワイヤ先端はワーク30の加工開始孔、下ノズル2、下ガ

13…冷却液供給管、14…高圧エア供給管、
15…電磁弁、16…主供給経路、17…電磁弁、
18…コンプレッサー、19…水平アーム、
20…駆動ユニット、21…操作軸、22…固定部、
23…ソレノイド、24…可動部、25…クッション材、
26…挟持体、27…噴出孔、
28…流入管、29…下ガイド、30…ワーク、
31…放電加工用電源、32…ベルト装置、
33…制御装置。

特許出願人 ファナック株式会社

代理人 弁理士 竹本松司
(ほか2名)



第 4 図

